



Wirkung extremer Trockenheit (Dürre) auf Waldverjüngungen (basierend auf Ergebnissen EH-2)

Tomasz Czajkowski, Harald Schill und
Andreas Bolte

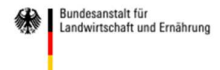
Projektpartner:



Deutscher Wetterdienst
Wetter und Klima aus einer Hand



Auftraggeber/ Projektträger:



Trockenheit - Waldverjüngung

- Ziele
- Methodik
- Ergebnisse
 - Überlebenswahrscheinlichkeit nach Tagen
 - Überlebenswahrscheinlichkeit nach Bodenaustrocknung
- Folgerungen für das Verbundprojekt

Ziele

- Entwicklung eines Simulations- und Versuchsdesigns zur Bestimmung von Absterberaten von Baumverjüngungen (Buche, Fichte)
- Durchführung der Trockenheitssimulationen; Erfassung der Stressreaktionen und Ableitung von Absterberaten.
- Modellierung von Überlebensfunktionen (Logistische Regression) aus den Versuchsdaten (LD 50)

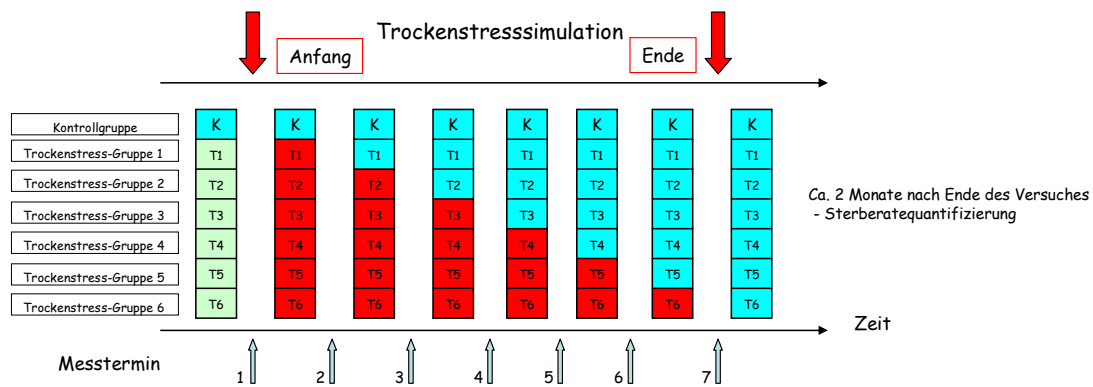
Methodik - Pflanzenmaterial

- 9 Buchenherkünfte (Gradient zunehmender Niederschläge von Ost nach West, Sonderfall Schweiz)
- 1 Fichtenherkunft (trockenes Klima)

Nr	Land	Herkunft	Geogr. Breite		Geogr. Länge		Lage [m.ü. N.N.]	Niederschlag / Jahr [mm]	Temp. / Jahr °C	Temp. / Juli °C	Klimastation
			°	'	°	'					
1	Polen	Buche/Skrwilno	53	1	19	36	<200	550 - 600	7,8	18,8	Torun
2	Polen	Buche/Brodnica	53	16	19	30	<200	550 - 600	7,8	18,8	Torun
3	Polen	Buche/Jamy	52	41	17	40	<200	500 - 550	8,2	18,2	Poznan
4	Deutschland	Buche/Sellhorn	53	24	9	50	<200	750 - 800	9,2	16,9	Hamburg-F.
5	Deutschland	Buche/Ahlhorn	52	57	8	21	<200	650 - 700	9,0	17,4	Bremen
6	Polen	Bu/Golub-Dobrzyn	53	5	18	56	<200	550 - 600	7,8	18,8	Torun
7	Frankreich	Buche/Crecy	50	15	1	53	<200	700 - 750	10,3	17,9	Lille
8	Schweiz	Buche/Neunkirch	47	41	8	32	463	883	8,5	17,8	Schaffhausen*
9	Schweiz	Buche/Tüscherz	47	8	7	12	918	1437	6,7	15,5	Biel*
10	Deutschland	Fichte/NO-dt. Tiefland	52	40	13	49	<200	550-600	8,6	17,7	Rüdnitz

Quelle: Czajkowski und Schill (2013)

Methodik - Versuchsdesign



Eine Herkunft= 100 Pflanzen (20 Kontroll- 80 Behandlungspflanzen in 6 Gruppen)

Quelle: Czajkowski und Schill (2013)

K Kontrollgruppe
 T Trockenstress-Gruppe vor dem Trockenstress
 T Trockenstress-Gruppe während Trockenstress
 T Trockenstress-Gruppe nach dem Trockenstress

Methodik – Trockenstress-Simulation



Photo: Tomasz Czajkowski



Photo: Tomasz Czajkowski

- Trockenstresssimulation 09. Juli bis 16. August
- Mittlere Lufttemperatur 24,8°C (Tmin 16,6°C; Tmax 36,8°C)
- Mittlere relative Luftfeuchtigkeit 60,1% (r.F. min 23,9%; r.F. max 83,5%);

Methodik - Überlebensfunktion

Mortalitätsrate
$$M_k = \frac{\sum_{i=1}^k m_i}{\bar{x}_{arithm}} \quad (1)$$

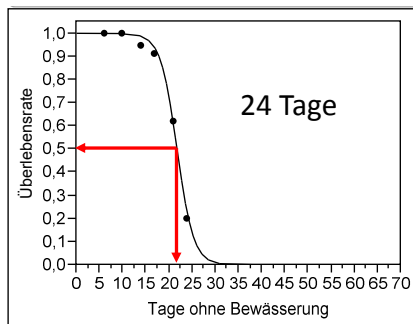
mit m_i = Kumulative abgestorbene Pflanzenanzahl zum Zeitpunkt k ,
 X = im Versuch verbleibende Pflanzenanzahl

Überlebensrate
$$S_k = 1 - M_k \quad (2)$$

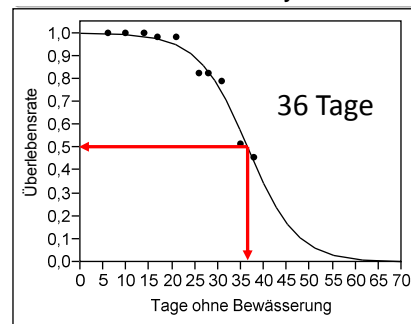
Überlebensfunktion (angepasst an S_k)
$$S = \frac{1}{1 + \beta_0 e^{(\beta_1 x)}} \quad (3)$$

Ergebnisse – Überlebensfunktion (Dauer)

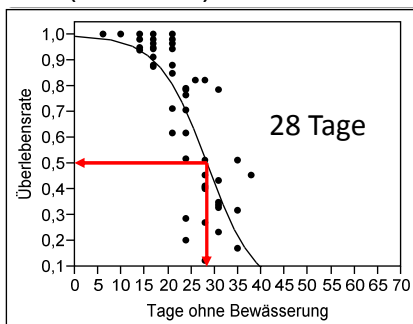
Herkunft 4: Buche/Sellhorn



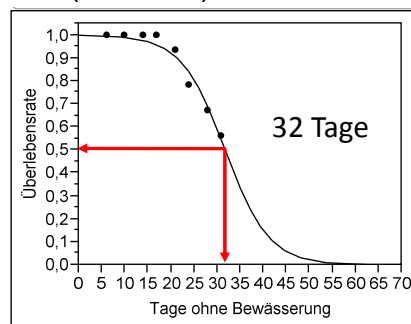
Herkunft 6: Buche/Golub-Dobrzyn



Buche (alle Herkünfte)

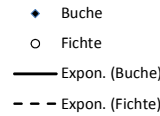
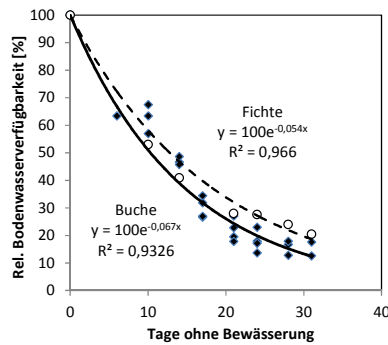


Fichte (eine Herkunft)



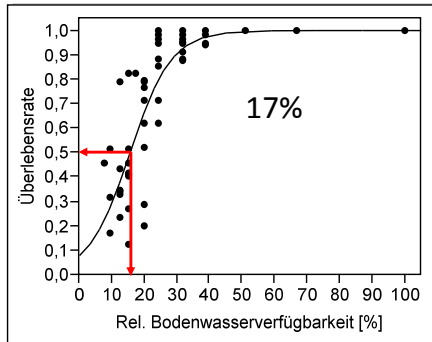
Quelle: Czajkowski und Schill (2013)

Ergebnisse – Überlebensfunktion (Wasser)

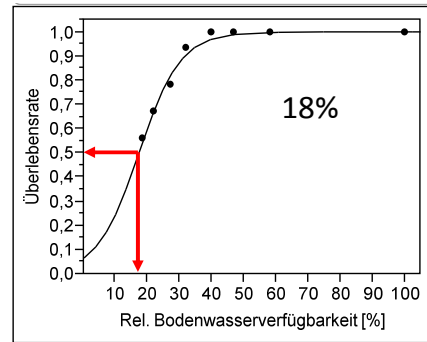


Zusammenhang zwischen
Länge der Trockenheit
und der relativen Boden-
wasserverfügbarkeit

Buche (alle Herkünfte)



Fichte (eine Herkunft)



Quelle: Czajkowski und Schill (2013)

Folgerungen für das Verbundprojekt

- Es gibt Unterschiede in der Trockentoleranz in Bezug auf die Expositionsdauer zwischen (1) Buche und Fichte sowie (2) verschiedenen Buchenherkünften.
- In Bezug auf den verbleibenden Bodenwasservorrat (im effektiven Wurzelraum) ergibt sich jedoch eine einheitliche kritische Schwelle von ca. **20% relativer Verfügbarkeit**.
- Dieser Schwellenwert bietet sich für die weiteren Simulationen im Projekt an.

Literatur

- Czajkowski, T.; Schill, H. (2013): Ableitung von Absterbewahrscheinlichkeiten der Baumartenverjüngung bei Buchen und Fichten durch Trockenheit im Zusammenhang mit dem Auftreten von Extremwetterereignissen in Deutschland. Abschlussbericht zum BMEL-Entscheidungshilfeprojekt FKZ 2813HS003 der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), Eberswalde, 23 S.